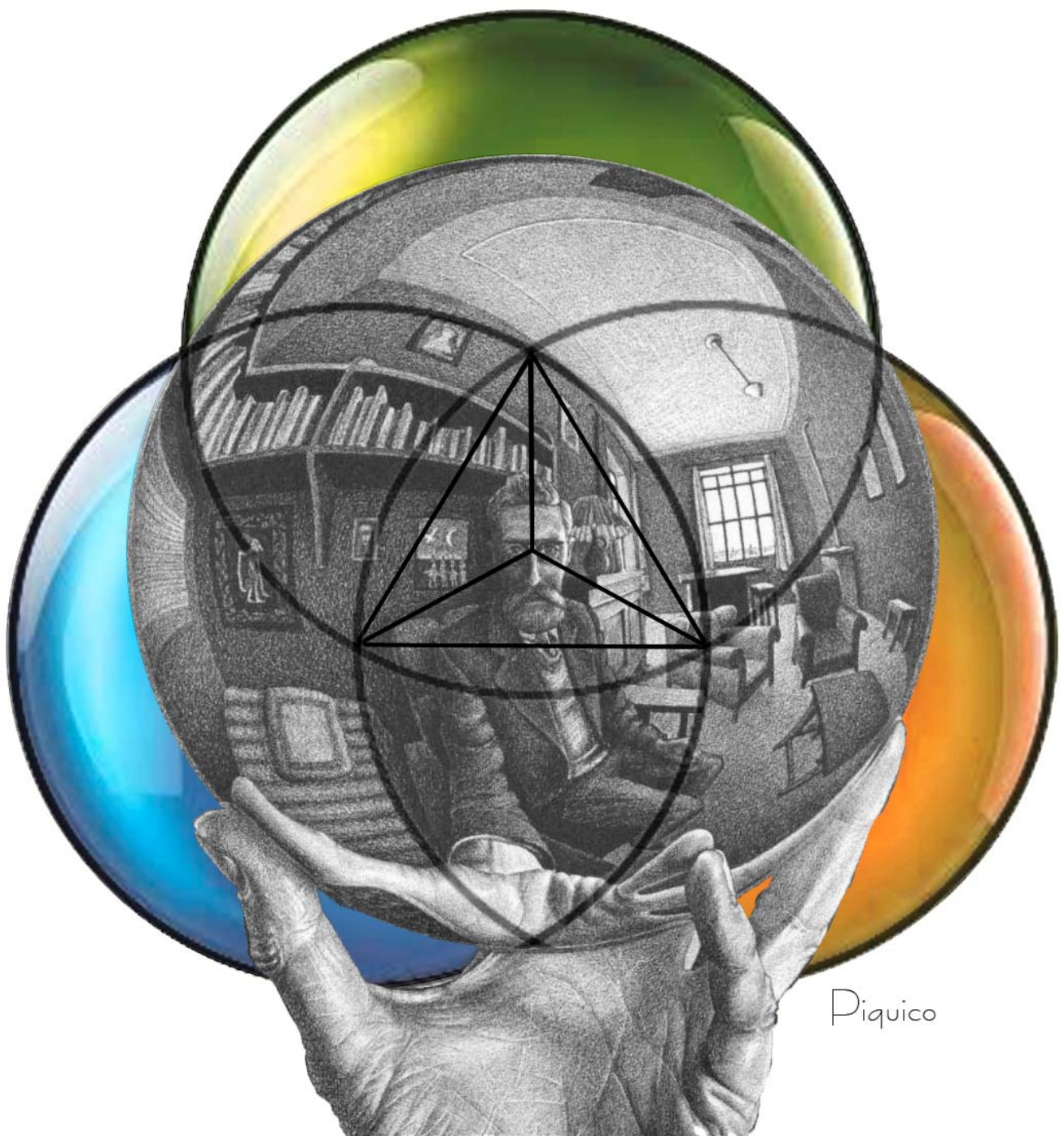


Rafael Javier Martínez Olmo

GEOMETRÍA CUÁNTICA DEL ESPACIO TIEMPO.

Modelo de unificación de relatividad general y mecánica cuántica



Piquico

La Geometría Cuántica del Espacio-tiempo

Modelo de Unificación de Relatividad General y Mecánica Cuántica

Autor: Rafael Javier Martínez Olmo

Vigo

España

Certeza: "Nada es físicamente infinito. Ni tan siquiera la estupidez humana es infinita porque, aunque lo parezca, no es físicamente posible."

Revisado: en Vigo, el jueves, 26 de marzo de 2015 a las 02:39.

Hipótesis

El objeto de este trabajo es la unificación de la Mecánica Cuántica y la Teoría General de la Relatividad, con la eliminación de la aleatoriedad en la Mecánica Cuántica mediante un modelo de variables ocultas (hidden variables), a las que denominaremos variables geométricas de curvatura, ($\mathcal{O}\pi$).

Para ello hemos de sustituir, para la descripción física de la Naturaleza, el conjunto de los números Reales (\mathbb{R}) [1] por el conjunto de los números "Reales-Naturales" $\mathcal{R}(\mathbb{N})$ [2].

Hipótesis 1ª. El universo y todo su contenido tienen cuatro dimensiones.

Si en la Naturaleza únicamente existen elementos de cuatro dimensiones, el elemento ínfimo e indivisible de nuestro universo ha de ser tetra dimensional.

Hipótesis 2ª. La existencia física (medible) en la Naturaleza de una unidad de Espacio-tiempo, tetra dimensional, elemental, ínfima e indivisible ($VT^{\mathbb{N}}$), Es decir, un volumen que cambia (evoluciona) con el tiempo.

Max Planck ideó un procedimiento dimensional para determinar las unidades absolutas de la Naturaleza, ya que son obtenidas de las constantes Universales. Existe una combinación de constantes que nos da un Volumen en el Tiempo (VT), y esta combinación además es única.

La hipótesis para la Unificación es que este volumen-tiempo es el átomo elemental del Espacio-tiempo.

$$VT^{\mathbb{N}} = G \cdot h \cdot c^{-2} = 4,9205 \cdot 10E-55 \text{ cm}^{+3} \cdot \text{sg}^{-1} \text{ [3]}$$

[1] El número Real (\mathbb{R}) tiene siempre un número infinito de cifras decimales.

[2] El número Real-Natural $\mathcal{R}(\mathbb{N})$ tiene siempre un número finito de cifras decimales.

[3] Constantes Físicas fundamentales, (G) de la gravedad, (h) constante de Planck, (c) velocidad de la luz.

La Física y el Infinito

Introducción.

Durante siglos la hipótesis de que el universo es continuo ha sido considerada como una verdad evidente e incuestionable. Así han sido consideradas no sólo toda la materia y la energía sino también el propio espaciotiempo que los contiene.

Con el nacimiento de la mecánica cuántica, nos dimos cuenta, con absoluta seguridad, de que la materia no es continua, es decir, que una barra de hierro, por ejemplo, no puede ser dividida en trozos más pequeños y estos a su vez en otros más pequeños y así sucesivamente, repetir esta división infinitas veces. Sólo puede ser dividida un número finito de veces, porque al final quedaría un único átomo de hierro y éste no puede ser dividido en infinitas fracciones de átomo de hierro".

Sin embargo, todavía podemos dividir un átomo de Hierro, ya que un átomo no es elemental. (En el contexto de este trabajo elemental significa, que no tiene partes y, consecuentemente, que es indivisible).

El átomo puede ser dividido en protones, neutrones y electrones. Sobre protones y neutrones existe una sólida hipótesis de que no son elementales y poseen una estructura interna formada por tres quarks. No existe nadie que actualmente defienda la hipótesis de que un quark pueda ser infinitamente divisible.

Nos queda sin embargo el electrón, que no tienen estructura interna (no tienen partes) y que son indivisibles. Podemos decir por tanto que son elementales en el sentido expresado en este trabajo.

Sabemos además que la energía se emite y absorbe en cuantos discretos de energía (\mathbb{N})

Podemos afirmar, que la hipótesis de un Universo continuo, no se cumple ni con la materia ni con la energía.

Surge la pregunta, ¿Y si el Espaciotiempo tampoco es continuo? Idénticamente ¿Y si el Universo no puede ser representado por el conjunto de los números Reales (\mathbb{R})?

Cuando utilizo el término continuo o continuidad, quiero expresar que la realidad física del fenómeno a describir, sólo puede ser representada por el conjunto de los números Reales (\mathbb{R}).

La Geometría del Espacio tiempo

Prólogo.

Sabemos que las dos teorías fundamentales sobre nuestro conocimiento del universo, Relatividad General y Mecánica Cuántica, no pueden ser acertadas, pues describen dos universos antagónicos, opuestos, una de ellas o tal vez las dos, deben de ser esencialmente erróneas.

La causa de que aparezcan los infinitos cuando intentamos unir la Relatividad General y la Mecánica Cuántica y que no pueden ser eliminados, (la Relatividad General no es renormalizable), tienen su origen en el uso del conjunto de los números reales (\mathbb{R}) para describir Físicamente la Naturaleza.

Existe una razón matemática fundamental y previa, que ha de ser resuelta, para conseguir la unificación de ambas teorías, la sustitución del conjunto de los números Reales (\mathbb{R}) para representar la realidad física de la Naturaleza, por el conjunto de los números Reales-Naturales $\mathcal{R}(\mathbb{N})$.

Usamos el conjunto de los números reales, para ambas teorías. En realidad, para toda la Física. Lo cual es totalmente erróneo, además de **Absurdo** e **Innecesario**, pues introduce conceptos matemáticos en la Física, que no son medibles (Físicos), como los conceptos de cero, instante, punto, o infinito.

Recordemos que (\mathbb{R}) es un conjunto infinito en acto o de segundo orden (Georg Cantor), es decir que cumple:

1º. Sus elementos carecen de "buen orden", es decir, de un número ordinal (\mathbb{N}) asociado a cada elemento de (\mathbb{R}), que nos indicaría su número de orden según el criterio de construcción del conjunto, ejemplo: por tamaño (valor del número) en los conjuntos (\mathbb{N}) y (\mathbb{Z}), ya que ambos poseen un criterio de construcción, los naturales añadiendo una unidad al número anterior partiendo de la unidad y en los enteros sumando una unidad [hacia (+) infinito] y restando una unidad [hacia (-) infinito], partiendo de cualquier elemento de (\mathbb{Z}). Siguiendo estos criterios se pueden construir ambos conjuntos, al menos en potencia, de forma completa, sin que falte ningún elemento y de forma completamente ordenada.

El conjunto de los números racionales (\mathbb{Q}), no puede ordenarse por el criterio anterior ya que entre dos números fraccionarios cualesquiera, siempre existen infinitos números fraccionarios intermedios, sin embargo Georg Cantor encontró el criterio de construcción que nos permite construir, al menos en potencia, el conjunto completo de los números racionales (\mathbb{Q}) y el criterio de ordenación, que nos permite asociarle un número ordinal (\mathbb{N}) a cada uno de sus elementos, demostrando que este infinito en apariencia mayor que el de los números naturales (\mathbb{N}) y enteros (\mathbb{Z}) es en realidad del mismo tamaño que éstos. (Infinitos en potencia o de primer orden).

El conjunto de los números reales (\mathbb{R}) carece de criterio de construcción. Esta ausencia implica que no existe ningún elemento (número) en (\mathbb{R}) que sea anterior o posterior a cualquier otro elemento (número) de (\mathbb{R}). (Infinito en acto o de segundo orden).

2º. El uso del conjunto de los números reales (\mathbb{R}) implica, que cualquier medición física, por ejemplo de una distancia, es infinitamente divisible. Significa idénticamente que una

distancia, área, volumen o cantidad de tiempo puede tomar cualquier valor del conjunto de los números reales (\mathbb{R}).

3º. En el conjunto de los números reales (\mathbb{R}) toda parte de conjunto es del mismo tamaño, que la totalidad de (\mathbb{R}). La parte es igual al todo, (puede establecerse una correspondencia uno a uno entre sus elementos).

Propiedades, todas ellas, inexistentes en la naturaleza, como demostraremos. Desaparecen estas tres propiedades antinaturales si usamos los números Reales-Naturales $\mathcal{R}(\mathbb{N})$. Y para ello basta con renunciar a que los números Reales (\mathbb{R}) tengan infinitas cifras decimales (que físicamente ni existen, ni necesitamos) y sustituirlo por $\mathcal{R}(\mathbb{N})$ que tiene un número tan grande como necesitemos de decimales, pero siempre finito.

Esta elección (\mathbb{R}) permite que una variable física pueda tomar cualquier valor, también implica que el valor de la variable pueda valer infinito (singularidad) y estar confinado dentro de un punto que carece de dimensiones, ya que no tiene alto, no tiene largo, no tiene ancho y que además no existe en el tiempo.

Reflexione sobre lo siguiente, la fuerza gravitatoria y la fuerza electromagnética son inversamente proporcionales al cuadrado de la distancia entre las masas o las cargas eléctricas, estas fuerzas aumentan al disminuir la distancia, si la distancia es cero, el valor de la variable Física fuerza gravitatoria o fuerza electromagnética es infinito (división por cero). Estos son los infinitos que impiden la unificación, éste es el error que arrastramos, un error en la esencia de la Lógica.

Estos errores (aparición de los infinitos) aparecen mediante el procedimiento matemático de abstracción, que da origen a objetos geométricos de dimensiones inferiores a las que posee físicamente la Naturaleza, es decir cuatro, tres dimensiones espaciales y una dimensión temporal. Me refiero a los conceptos matemáticos de punto, de dimensión cero, línea (dimensión uno), plano (dimensión dos), volumen en ausencia de tiempo (dimensión tres), tiempo en ausencia de volumen (dimensión uno). Así como el significado físico de los conceptos matemáticos cero, instante temporal e infinito.

Este Error está en la ambigüedad del punto matemático, cuándo es aplicado a conceptos físicos como distancia, velocidad, aceleración...

El concepto de punto es físicamente absurdo. Ya que posee dos propiedades excluyentes de forma simultánea; existe y no existe.

Es absurdo pensar de los objetos físicos, que existen y no existen, sin embargo, el concepto matemático de punto de dimensión = (0,0,0,0) cuando se aplica a la física presenta esta paradoja:

El punto existe (físicamente). Porque tiene una posición exacta y real (\mathbb{R}) en cualquier sistema de referencia espacio temporal, que está determinada por sus cuatro coordenadas en el espacio tiempo, de hecho el punto se usa para indicar una posición, de forma inequívoca, en el espacio-tiempo (\mathbb{R}^4).

El punto no existe (físicamente). Porque no tiene dimensiones (dimensión = 0). No tiene alto, no tiene largo, no tiene ancho, y además, no existe en el tiempo. Esta incoherencia es sutil, pero evidente, tras la necesaria reflexión.

Hipótesis Físicas y Predicciones del Modelo

El universo y todo su contenido tienen cuatro dimensiones.

El Espacio-tiempo tiene cuatro dimensiones.

La materia tiene siempre tres dimensiones espaciales (volumen) y existe en el tiempo, la energía ocupa siempre un volumen de espacio y existe en el tiempo, luego ambas tienen cuatro dimensiones.

El vacío absoluto, en el sentido de carente tanto de materia como de energía, no existe, ya que no existe forma de aislar la gravedad de un “volumen de Espaciotiempo”.

El vacío relativo, es decir, que al menos contiene energía gravitatoria, tiene por tanto, cuatro dimensiones. No existe ningún ente físico, (esto es, que existe y pueda ser medido), de objetos en nuestro universo, que tengan un número de dimensiones diferente de cuatro.

Siguiendo a Euclides, no es posible construir, por mera adición (agregación, suma), objetos geométricos de dimensión diferente de la de sus elementos de construcción, i.e. construir una línea agregando puntos.

Si en la Naturaleza únicamente existen elementos de cuatro dimensiones, el elemento ínfimo e indivisible de nuestro universo ha de ser tetra dimensional. Es decir un volumen que existe y cambia con el tiempo.

No existen objetos en la Naturaleza de menos de cuatro dimensiones, sólo existen en el mundo Platónico de las ideas como abstracciones matemáticas de la realidad.

Para calcular el valor del volumen-tiempo ínfimo usamos las constantes fundamentales de la naturaleza, c , h , y G , de forma análoga a como ya hizo hace un siglo Max Karl Ernst Ludwig Planck, las combinamos buscando en este caso un volumen-tiempo, i.e. el volumen de una caja durante una hora, es decir, una unidad de volumen durante una unidad de tiempo. Para ello basta con la siguiente combinación de constantes fundamentales, que además es única:

$$G \cdot h \cdot c^{-2} = 4,920\ 551\ 532\ 644\ 910 \cdot 10^{-55} \text{ cm}^3 \cdot \text{sg}^{-1}$$

Como sabemos, el universo es isótropo, es decir, no tiene direcciones espaciales preferidas, presenta en cualquier dirección el mismo aspecto y propiedades. Las distinciones que hacemos entre largo, ancho y alto son meramente semánticas, pues podemos intercambiar a voluntad sus nombres y siguen representando la misma realidad física.

Así mismo, sabemos que la gravedad y el electromagnetismo son función de una propiedad geométrica, la ley de la inversa del cuadrado de la distancia.

Si asociamos las dos anteriores ideas a la posible topología del objeto tetradimensional, elemental e ínfimo del espacio-tiempo, éste sólo puede ser, evidentemente, una esfera y su evolución o dinámica radial.

Al ser una esfera podemos calcular el radio: $L_{mo} = 4,897 \cdot 10^{-19}$ centímetros que es la distancia ínfima y toda medición de una distancia es igual al producto de L_{mo} por un número Natural (\mathbb{N}).

Esta distancia se recorre a la velocidad de la luz en, $T_{mo} = 1,633 \cdot 10E-29$ segundos. Éste es el intervalo de tiempo ínfimo, y toda medición de una cantidad de tiempo es igual al producto de T_{mo} por un número Natural (\mathbb{N}).

Como distancia ínfima, no existe una longitud de onda más corta que, $L_{mo}, 4,897 \cdot 10E-19$ centímetros.

Por ser la longitud de onda ínfima es el valor supremo de energía $E_{mo} = 253,177$ TeV. Toda longitud de onda es igual al producto de L_{mo} por un número Natural (\mathbb{N}).

El valor de toda medición de una cantidad de energía es igual a dividir E_{mo} por un número Natural (\mathbb{N}).

Tabla de niveles cuánticos (discretos) de energía.

Nº de Nivel	Energía en TeV.	Nº Nivel	Energía en TeV.	Nº Nivel	Energía en TeV.	Nº Nivel	Energía en TeV.
1	253,17766058590	26	9,73760233	51	4,964267855	76	3,331285008
2	126,58883029295	27	9,376950392	52	4,868801165	77	3,288021566
3	84,392553528634	28	9,042059307	53	4,776936992	78	3,245867443
4	63,294415146476	29	8,730264158	54	4,688475196	79	3,204780514
5	50,635532117180	30	8,439255353	55	4,603230192	80	3,164720757
6	42,196276764317	31	8,167021309	56	4,521029653	81	3,125650131
7	36,168237226557	32	7,911801893	57	4,441713344	82	3,087532446
8	31,647207573238	33	7,672050321	58	4,365132079	83	3,05033326
9	28,130851176211	34	7,446401782	59	4,29114679	84	3,014019769
10	25,317766058590	35	7,233647445	60	4,219627676	85	2,978560713
11	23,016150962355	36	7,032712794	61	4,150453452	86	2,943926286
12	21,098138382159	37	6,842639475	62	4,083510655	87	2,910088053
13	19,475204660454	38	6,662570015	63	4,018693025	88	2,87701887
14	18,084118613279	39	6,491734887	64	3,955900947	89	2,844692816
15	16,878510705727	40	6,329441515	65	3,895040932	90	2,813085118
16	15,823603786619	41	6,175064892	66	3,83602516	91	2,782172094
17	14,892803563877	42	6,028039538	67	3,778771054	92	2,751931093
18	14,065425588106	43	5,887852572	68	3,723200891	93	2,722340436
19	13,325140030837	44	5,754037741	69	3,669241458	94	2,693379368
20	12,658883029295	45	5,626170235	70	3,616823723	95	2,665028006
21	12,056079075519	46	5,503862187	71	3,565882543	96	2,637267298
22	11,508075481177	47	5,386758736	72	3,516356397	97	2,610078975
23	11,007724373300	48	5,274534596	73	3,468187131	98	2,583445516
24	10,549069191079	49	5,166891032	74	3,421319738	99	2,557350107
25	10,127106423436	50	5,063553212	75	3,375702141	100	2,531776606

Primeros cien niveles de energías predichas en el modelo. Niveles de energía detectables en el LHC (CERN). Máximos (fase 1ª) 7 TeV. En color amarillo y (fase 2ª) 14 TeV. En color naranja.

Obsérvese como los niveles de energía están más próximos a medida que el número del nivel de energía aumenta, vea que existen 21 niveles de energía en el rango de los 3 TeV (desde el nivel 64 al 84 en azul) y sólo un nivel de 13 TeV (el 19 en rojo), consecuentes con lo anterior, estos niveles discretos de energía (si se buscan) se harán más evidentes en la segunda fase (niveles amarillos). Propongo la búsqueda de la existencia de estos niveles cuánticos de energía. A los niveles de energía de nuestra vida diaria, estos niveles están tan próximos que no son detectables y asemejan la continuidad que idealizan los números Reales. Recuerde que las energías tabuladas son de sucesos cuánticos elementales.

Max Planck

Max Planck consideró, hace ya un siglo, la longitud, la masa, el tiempo, la carga eléctrica y la temperatura como los elementos fundamentales para describir la Naturaleza, utilizando además de las constantes G , h , y c , las constantes de Coulomb y de Boltzmann.

Estas dos últimas constantes no las utilizamos en este trabajo, por considerarlas innecesarias para la descripción de la Geometría Cuántica (Tetradimensional y Discreta) del Espacio-tiempo.

La diferencia entre el procedimiento dimensional de Max Planck, con él establecido en La Hipótesis Tetradimensional, está en qué magnitudes consideramos elementales. Para Max Planck son la longitud, la masa y el tiempo.

Cuestión que es perfectamente opinable, en contra de la idea aceptada actualmente, que queda bien reflejado en el siguiente párrafo:

“El sistema mide varias de las magnitudes fundamentales del universo: tiempo, longitud, masa, carga eléctrica y temperatura. Las unidades Planck suelen llamarse (en broma) por los físicos como las "unidades de Dios". Esto elimina cualquier arbitrariedad antropocéntrica del sistema de unidades”. (?)

Extraído de Wikipedia, Unidades de Planck.

En esta Hipótesis consideramos como magnitud elemental (discreta, ínfima) y tetradimensional, un “volumen” de espacio-tiempo.

Tabla de diferencias entre ambos cálculos.

Max Planck		Hipótesis tetradimensional	
Formula Dimensional	Valores (System: c, g, s)	Formula Dimensional	Valores (System: c, g, s)
$t_p = \sqrt{\frac{Gh}{c^5}}$	= 5.3912·10 ⁻⁴⁴ segundos	$VT = \frac{Gh}{c^2} \Rightarrow t_t = 1,6336 \cdot 10^{-29}$ segundos	
$l_p = \sqrt{\frac{Gh}{c^3}}$	= 1.6162·10 ⁻³³ centímetro	$VT = \frac{Gh}{c^2} \Rightarrow l_t = 4,8975 \cdot 10^{-19}$ centímetro	
$m_p = \sqrt{\frac{ch}{G}}$	= 2.1764·10 ⁻⁵ gramos	$VT = \frac{Gh}{c^2} \Rightarrow m_t = 4,5129 \cdot 10^{-19}$ gramos	

Las magnitudes calculadas por Max Planck para la longitud y el tiempo, son extremadamente pequeñas y son necesarias para su experimentación cantidades de energía inaccesible a nuestra tecnología.

Por el contrario las magnitudes calculadas en este trabajo son contrastables experimentalmente a los niveles de energía de los actuales aceleradores de partículas (14 TeV LHC; CERN).

La cantidad suprema de energía 253,177 TeV. Está a sólo dos órdenes de magnitud de los últimos aceleradores de partículas, probablemente la geometría cuántica ha sido ya fotografiada, pero ha pasado desapercibida entre los billones de sucesos y datos que se obtienen en los experimentos de estos grandes aceleradores.

Por primera vez, la Gravitación Cuántica estará al alcance de los físicos experimentales, concretamente de los que actualmente trabajan en el CERN (LHC), que son los que podrán determinar si las predicciones de este trabajo están de acuerdo con la Naturaleza o son erróneas.

Precisiones.

Precisiones sobre las palabras y conceptos que utilizo, para evitar y eliminar cualquier ambigüedad, primero porque usaré términos, que por su uso coloquial se prestan fácilmente a la ambigüedad, segundo porque esta ambigüedad también está implícita en los conceptos físico-matemáticos de continuo, infinito y vacío (cero), que manejamos en Relatividad General y Mecánica Cuántica, cuando nos referimos al Espaciotiempo.

1º Este texto es en esencia matemático, cuando digo punto me refiero a su concepto físico-matemático, objeto geométrico de dimensión cero $[0,0,0,0]$. Es decir, que en este objeto geométrico no tiene altura, ni anchura, ni profundidad y además no existe en el tiempo.

2º Cuando utilizo el término continuo o continuidad, quiero expresar que la realidad física del fenómeno a describir, sólo puede ser representada por el conjunto de los números Reales (\mathbb{R}).

3º Para todo lo concerniente a los concepto de infinito, tipos de conjuntos infinitos, conjuntos de los números Reales (\mathbb{R}) y números Naturales (\mathbb{N}), me baso en el trabajo "La Teoría de Conjuntos Transfinitos" de Georg Cantor.

Extracto del modelo.

Si entendemos el Cálculo Diferencial como una Teoría Física (realidad). No como un modelo matemático, que nos aproxima a ésta infinitamente, pero sin alcanzarla. Usando el **Mitológico** y físicamente **Absurdo** conjunto de los números Reales (\mathbb{R}). Comprobaremos que es el camino lógico que nos muestra la naturaleza elemental y cuántica de la Geometría del "Espacio-tiempo", cuyos componentes elementales, en el sentido de sin partes, son volúmenes en el tiempo (VT), de cuatro dimensiones (D4), ínfimos ($\epsilon > 0$), de topología curva (π). Y sólo representables por el conjunto de los números naturales $\mathcal{R}(\mathbb{N})$.

Esta vía fundamentada en el Cálculo Diferencial, es a lo que llamo la Geometría Cuántica del Espaciotiempo.

El escrito pretende sentar las bases y fundamentos teóricos de este camino, que unifica los resultados experimentales de la Mecánica Cuántica con la teoría de la Relatividad General, mediante la inclusión de la variable $O\pi$, variable invisible, oculta. (Modelo de variables ocultas).

$O\pi$ = curvatura espaciotemporal de un suceso elemental cuántico

El modelo es relacional e independiente de fondo (Relatividad Cuántica), donde tanto la Teoría General de la Relatividad como la Mecánica Cuántica son modificadas. Ni la estructura, ni las variables ni los resultados de ambos modelos pueden ser expresadas como pertenecientes al conjunto de los números Reales (\mathbb{R}), todos éstos pertenecen al conjunto de los números $\mathcal{R}(\mathbb{N})$.

La Relatividad General puede ser expresada como una geometría elíptica, de topología esférica (π) y dinámica radial. La Mecánica Cuántica es además completada introduciendo la causalidad, sustituyendo el tratamiento estadístico (casual, aleatorio) por un tratamiento geométrico (causal, determinista) al incluir la variable $O\pi$. Esta variable, $O\pi$, nos da una explicación causal de la Mecánica Cuántica, al establecer una conexión biunívoca, entre los resultados estadísticos y las geometrías elementales (sin partes) del Espaciotiempo, que contienen dichos sucesos cuántico.

Así mismo, determina la geometría (su forma) y la métrica de la Naturaleza en su escala elemental, ínfima o indivisible, concretando un modelo de Relatividad Cuántica (Geometrización de la mecánica Cuántica).

Los intentos de unificación de ambas teorías, han fracasado siempre por la aparición de los infinitos. El origen de estas indeterminaciones está en una lectura equívoca del “Calculus” consecuencia del error de expresar la continuidad con puntos de dimensión cero ($D = 0; \mathbb{R}$).

El conjunto de los números reales (\mathbb{R}) nos han permitido hasta hoy representar la realidad física a nuestra escala, pero naufraga de forma inequívoca al enfrentar la descripción de la naturaleza elemental o indivisible del “Espacio-tiempo”; que sólo puede ser descrita en términos elementales, por objetos geométricos tetra dimensionales, Volúmenes Temporales (VT); y ser representados por el conjunto de los números naturales (\mathbb{N}).

$$\mathbb{N}, : 0 \notin \mathbb{N}$$

El término continuo sólo es opuesto a discreto, si usamos el concepto de punto matemático para construir dicho continuo ($D = 0; \mathbb{R}$) (infinita divisibilidad).

No existen singularidades físicas en la Naturaleza, son el resultado de usar el conjunto de los números reales fuera de contexto (escala cuántica). Son por tanto singularidades matemáticas (división por cero) y no Físicas.

Otras Predicciones.

1.- La Mecánica Cuántica describe el universo cuando el radio de los volúmenes-temporales, que contienen el suceso, tiende a $4,897506921037260 \cdot 10E-19$ cm. distancia ínfima L_{mo} . A esta distancia de una masa elemental M_{mo} , el universo tiene la curvatura suprema, o de forma equivalente, es la energía suprema de un suceso cuántico. Esta longitud de onda se corresponde con un nivel de energía de $253,177660585902000$ TeV. Este nivel de energía tiene un carácter asintótico, en el sentido de inalcanzable o supremo.

$$\text{Energía Suprema de un suceso cuántico elemental} = 253,177660585902 \text{ TeV}$$

2.- Las variables ocultas de la Mecánica Cuántica están en la geometría, a escala ínfima, del espacio-tiempo que contiene el suceso cuántico. Hasta hoy hemos pensado, que la curvatura espacio-temporal a esta escala era casi plana, por tanto, de influencia casi nula. Por contra, la geometría cuántica, sitúa el origen de la curvatura y por tanto de la geometría, en toda partícula con masa, por tanto, la curvatura suprema o máxima energía está a distancia ínfima L_{mo} , de cualquier “volumen-temporal” ocupado por una masa elemental (M_{mo}). Y su valor es:

$$\text{Curvatura suprema } 1/L_{mo} = 4,897\ 506\ 921\ 037\ 260 \cdot 10E+19 \text{ cm}^{-1}$$

3.- Como sabemos por Feynman, la electrodinámica cuántica (Q.E.D.) adolecía en sus comienzos de que todos los resultados que daba eran infinitos. El motivo es que la suma de historias debe tener en cuenta todos los caminos posibles, y estos dependen de la distancia entre partículas, esta distancia tiende a cero, el cero introduce el infinito en los resultados.

Feynman determinó no llevar los cálculos hasta cero para evitar la indeterminación, sustituyéndola por un número muy pequeño $10E-100$ cm. y deteniendo las sumas sobre historias en ese valor. Esto supuso una solución a las indeterminaciones, pero aparecieron otros problemas, se pierde la unicidad de la probabilidad, además de aparecer términos infinitesimales con energía negativa.

Estos problemas desaparecen, si en vez de utilizar una distancia muy pequeña y arbitraria, usamos la distancia ínfima de la naturaleza, $L_{mo}=4,897506921037470 \cdot 10E-19$ cm. para interrumpir las sumas sobre historias. Ambos problemas aparecen de sumar probabilidades de interacciones inexistentes. Concretamente todas las calculadas para distancias inferiores a $4,8975 \cdot 10E-19$ cm.

4.- La geometría tetra dimensional a nivel cuántico se comporta como si fuera bidimensional, (sólo dos grados de libertad), pues el radio determina las tres dimensiones espaciales y el tiempo la evolución dinámica, además el radio, tiene el mismo ordinal que el tiempo, (coincide la etiqueta del anillo de esfera^[4] y el tiempo desde que fue radiado).

[4] Anillo de esfera es el volumen comprendido entre las superficies de dos esferas concéntricas de diferente radio.

Historia

Históricamente esta incoherencia se ha presentado ante nosotros tres veces. Siempre oculta bajo el concepto de continuidad.

La primera vez que se mostró la incoherencia está en los cuatro sofismas de Zenón de Elea, hace 2.600 años y cuya lógica es perfecta, cerrada y concluyente. Estos sofismas fueron presentados a los filósofos locales, en Atenas. Quizás ante el propio Sócrates, sabemos que Aristóteles y Platón, algo posteriores, conocían perfectamente el discurso dado por Zenón. [Para profundizar en el tema.](#)

La segunda vez que se presentó nuevamente la contradicción, es en la invención del cálculo infinitesimal. En aquella época, muchos intelectuales estuvieron en contra de la lógica de tal teoría, pues no hay forma de explicar el movimiento o sus variables asociadas, velocidad y aceleración, en término de puntos cero-dimensionales.

El punto matemático no tiene otro punto que sea su siguiente, ni su anterior. No existe el punto segundo, quinto... ni tampoco el punto siguiente o el anterior a cualquier punto dado. Porque el conjunto de los número Reales (\mathbb{R}) carece de un número ordinal asociado a sus elementos. A pesar de ser un conjunto completamente ordenado, carece de buen orden. ¿Cómo explicar el movimiento desde el punto A, al punto B, si no podemos salir de A porque no existe el punto siguiente?

Esta contradicción va implícita en la incoherencia del punto matemático (dimensional = cero) con el que está construido el “continuum” matemático (\mathbb{R}).

Pero como el cálculo funcionó y funciona, y la sutil contradicción no fue descubierta, las opiniones opositoras tuvieron que callar de mala gana.

Con lo cual, el movimiento y sus magnitudes asociadas, velocidad y aceleración entraron en el club de la incoherencia, pues: el conjunto de los números Reales (\mathbb{R}) es continuo (por definición) pero el Cálculo infinitesimal no se puede demostrar matemáticamente en términos de puntos (dimensión igual a cero), sólo se puede demostrar matemáticamente (en \mathbb{R}^2) en términos de intervalos.

$$(\varepsilon > 0) \text{ dimensión} = 1.$$

La tercera vez que se presentó la incoherencia fue en el nacimiento de la Mecánica Cuántica (Principio de incertidumbre de Heisenberg). La incoherente realidad del concepto punto, volvió a pasar inadvertida y partió en dos a la Física, introduciendo la aleatoriedad en el mundo cuántico.

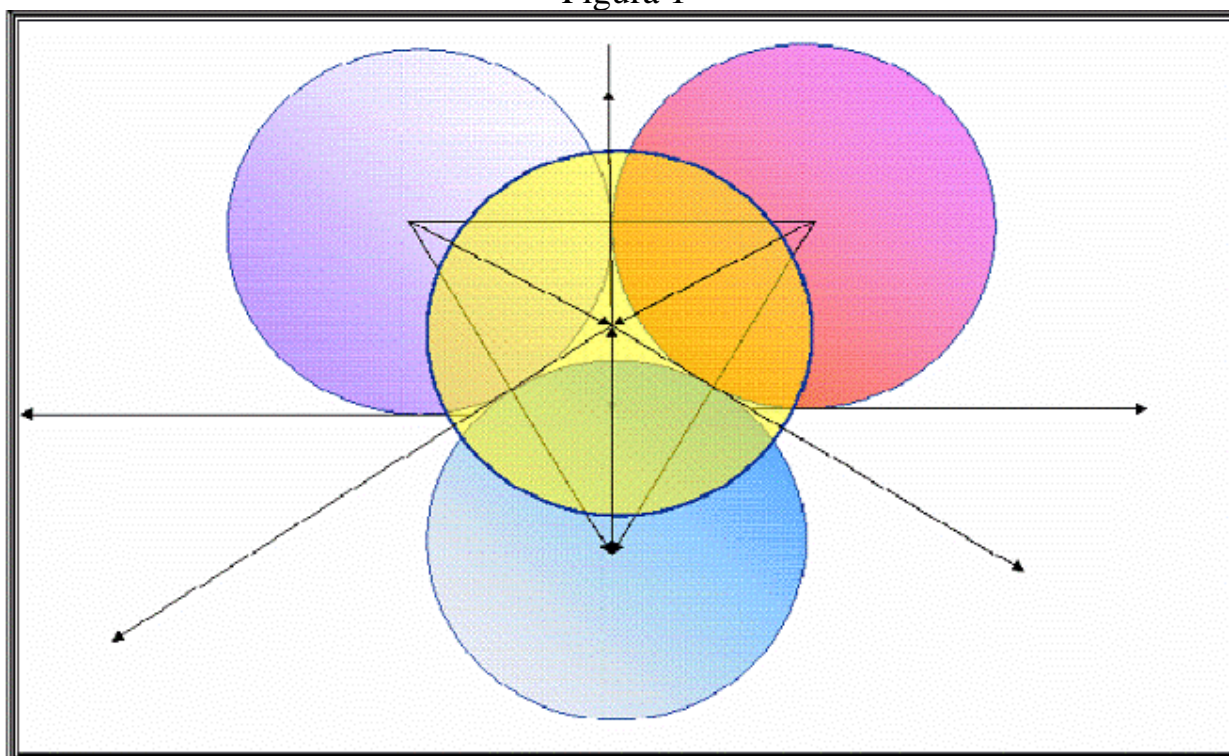
Desde entonces el universo posee a la vez dos propiedades mutuamente excluyentes: es aleatorio y es causal, dependiendo del tamaño del objeto de la Naturaleza que estemos estudiando, aleatorio si éste pertenece al microcosmo y determinista si el objeto pertenece al macrocosmos.

*Este modelo es finito, cuantitativo y predictivo. Contrastable experimentalmente a niveles de energía entre 1 y 14 TeV. El nivel 19 = 13,3251 TeV es el único nivel de energía que existe entre 13 y 14 TeV. El mayor nivel de energía es 253,1776 TeV.
(Valor Supremo de energía de un suceso Elemental Cuántico)*

IX. La Geometría Cuántica o Elemental

Espaciotiempo ínfimo y Tetradimensional.
Tres quarks, en oscuro y su leptón asociado, en claro.

Figura 1



GEOMETRÍA CUÁNTICA ELEMENTAL

IX. Índice de la Base Bibliográfica

1	Andreásson, Hakan; The Einstein-Vlasov system/kinetic theory: (Dept of Mathematics Chalmers Univ. of Technology Göteborg, 2005) http://www.livingreviews.org/lrr-2011-4/fulltext.html
2	Ashby, Neil; Relativity in the global positioning system. (Dept. of Physics, Univ. Of Colorado, Boulder, USA, 2003) http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-2003-1/title.html
3	Bern, Zvi; Perturbative quantum gravity and its relation to Gange Theory (Department of Physics and Astronomy, Los Angeles, 2002) http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-2002-5/title.html
4	Brédov, M., Rumiántsev, V., Toptiguin, I.; Electrodinámica clásica. (Mir, Moscú, 1986)
5	Burgess, Cliff; Quantum gravity in everyday life: general relativity as an effective field theory. (McGill Univ., Montreal, Quebec, 2004) http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-2004-5/index.html
6	Carlip Steven; Quantum gravity in 2+1 dimensions: the case of a closed universe (Dept. of Physics Univ. Davis California, 2005) http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-2005-1/title.html
7	Carmo, Manfredo P. do; Geometría diferencial de curvas y superficies. (Alianza Ed., Madrid, 1990)
8	Einstein, Albert; El significado de la relatividad. (Planeta-De Agostini, Barcelona, 1984)
9	Einstein, Albert; Mis ideas y opiniones. (Bon Ton, Barcelona. 2000)
10	Einstein, Albert; Sobre la teoría de la relatividad especial y general. (Alianza Ed., Madrid, 2000)
11	Ernst, Bruno; El espejo mágico de M. C. Escher. (Benedikt Taschen Verlag GmbH, Köln, 1994)
12	Feynman, Richard P., Leighton, R.B., Sands, Mathew ; Física. 3 vol. (Prentice Hall, México, 1998)
13	Feynman, Richard P.; El carácter de la ley física. (Tusquets, Barcelona, 2000)
14	Feynman, Richard P.; Electrodinámica cuántica: la extraña teoría de la luz y la materia. (Alianza Ed., Barcelona, 1998)
15	Feynman, Richard P.; Las partículas elementales y las leyes de la física. (Gedisa, Barcelona, 1997)
16	Galtsov, D.V., Grats, I.V., Zhukovski, V.; Campos clásicos: enfoque moderno. (Ed. URSS, Mosán, 2005)
17	Gamboa, J.M. ; Iniciación al estudio de las variedades diferenciales. (Sanz y Torres, Madrid, 1999)
18	Glashow, Sheldon L.; Interacciones: una visión del mundo desde el encanto de los átomos. (Tusquets, Barcelona, 1994)
19	Godunov, S.K.; Ecuaciones de la física matemática. (Hayka, Moscú, 1971)
20	Goenner, Hubert; On the history of unified field theories. (Univ. Of Göttingen. Institut für Theoretische Physik, Göttingen (Germany), 2004 http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-2004-2/article6.html
21	Guénard, Francois, Lelievre, Gilbert; Pensar la matemática. (Tusquets, Barcelona, 1999)
22	Hadley, G.; Probabilidad y estadística: una introducción a la teoría de la decisión. (Fondo de Cultura Económica, México, 1979)
23	Hawking, Stephen W., Penrose, Roger; Cuestiones cuánticas y cosmológicas. (Alianza Ed., Madrid, 1995)
24	Hernández Cano, Félix, Foces-Foces, Concepción, Martínez Ripoll, Martín (Coord.); Cristalografía. CSIC, Madrid, 1995)
25	Hollas, J. Michael; Modern Spectroscopy. (Willey & Sons, Chichester, 2004)
26	Kittel, Charles; Introducción a la física del estado sólido. (Ed. Reverté, Barcelona, 1998) 3ª Ed.
27	Kuhn, Thomas S.; La teoría del cuerpo negro y la discontinuidad cuántica, 1894-1912. (Alianza Ed., Madrid, 1987)
28	Lipschitz, Seymour; Teoría y problemas de teoría de conjuntos y temas afines. (Ed. De La Colina, Madrid, 1975)

29	Lok Hu, Bei; Stochastic gravity: Theory and applications. (Dept. of Physics. Univ. Of Maryland, USA, 2004)
30	Loll, Renate; Discrete approaches to quantum gravity in four dimensions.(Max Planck Institute für Gravitationsphysik, Postdam, 1998) http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-1998-13/title.html
31	Marsden, Jerrold E.; Tromba, Anthony J.; Cálculo vectorial. (Pearson Educación, México, 1998)
32	Matvéev, A.N.; Física Molecular. (Mir, Moscú,1981)
33	Miesch, M.; Large scale dynamics of convection zone and tachocline(High Altitude Observatory National Center for Atmospheric Research, Boulder, 2005)
34	Misner, Charles W., Thorne, Kip S., Wheeler, John Archibald; Gravitation. (W.H. Freeman and Company, New York, 1973)
35	Müller, Ingo; Velocidades de propagación en termodinámica ampliada clásica y relativista. (Max Planck Institute Postdam, 1999))
36	Munkres, James R.; Topología. (Prentice Hall, Madrid, 2001)
37	Perlick, Volker; Gravitational lensing from a spacetime perspective. (Institute of Theoretical Physics, Berlin, 2004) http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-2004-9/index.html
38	Rendall, Alan ;Theorems on existence and global dynamics for the Einstein equations. Max Planck Institut, Golm (Germany), 2002 http://relativity.livingreviews.org/open?pubNo=lrr-2005-6&page=articlesu38.html
39	Ruelle, David; Azar y caos. (Alianza Ed. Madrid, 1995)
40	Schrödinger, Erwin; La naturaleza y los griegos. (Tusquets, Barcelona, 1997)
41	Simmons, George F., Roberston, JohnS.; Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas. (McGraw-Hill, Madrid, 1993)
42	Smilga, Andrei; Lectures on Quantum Chromodynamics. (World Scientific, New Jersey, 2001)
43	Sokolnikoff, I.S.; Análisis tensorial: teoría y aplicaciones a la geometría y mecánica de los medios continuos. (Index, Madrid-Barcelona, 1979)
44	Spivak, Michael; Cálculo infinitesimal. (Ed. Reverte, Barcelona, 1974)
45	Stergioulas, Nikolaos; Rotating stars in relativity. (Dept. of Physics, Aristotle Univ. of Thessaloniki, Greece, 2003) http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-2003-3/title.html
46	Stewart, Ian, Golubitsky, Martin; ¿Es Dios un geómetra? Las simetrías de la naturaleza. (Ed. Crítica, Barcelona, 1995)
47	Tinto, Massimo; Time-delay interferometry. (Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, Pasadena, USA, 2005) http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-2005-4/index_body.html
48	Veltman, Martinus; Facts and mysteries in elementary particle physics. (World Scientific, New Yersey, 2003)
49	Wald, Robert M.; The thermodynamics of black holes. (Enrico Fermi Institute and Departament of Physics, Chicago, 2001)
50	Wark, Kenneth, Richards, Donald E.; Termodinámica. (McGraw-Hill, México, 2000). 6ª Ed.
51	Watson, Andrew; The Quantum Quark. (Cambridge University Press, Cambridge, 2004)
52	Wheeler, John Archibald; Un viaje por la gravedad y el Espacio-tiempo. (Alianza Ed., Madrid, 1994)
53	Will, Clliford.; Confrontation between general relativity and experiment (McDonnell Center for the Space Sciences, Washington 2001) http://relativity.livingreviews.org/Articles/lrr-2001-4/title.html
54	Wong, Samuel S.M.; Introductory Nuclear Physics. (Willey & Sons, New York, 1998)
55	Wussing, H.; Lecciones de historia de las matemáticas. (Siglo XXI Ed., Madrid, 1998)
56	Penrose, Roger - The Road to Reality - A Complete Guide to the Laws of the Universe. (Jonathan Cape Random House, London 2004)

Bibliografía por gentileza de Doña María del Pilar Ávila Barredo.

En Vigo martes, 18 de septiembre de 2012

Rafael Javier Martínez Olmo



La Geometría Cuántica del Espacio-Tiempo



Quantum Geometry of the Space-Time